

# Die Feuerprobe bestanden

Flammwidrige Leitungen – Investition in die Sicherheit

Leitungen  
Produktportrait

**Neben den elektrischen Eigenschaften einer Leitung ist die Schutzfunktion des Kabelmantels gegen mechanische, chemische und thermische Einwirkungen ein wichtiges Merkmal. Je nach Einsatzgebiet spielt auch die Sicherheit im Brandfall eine herausragende Rolle. Genau dafür haben die Kabelexperten von Nexans ein neues flammwidriges Mantelmaterial entwickelt.**

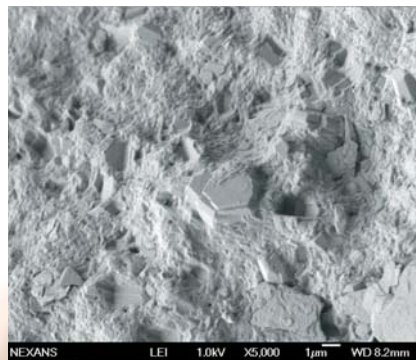
Uwe Taeger

Im Brandfall zählt jede Sekunde: je geringer die Energie- und Rauchentwicklung, desto größer sind die Rettungschancen. Deshalb haben die Kabelexperten von Nexans ein Mantelmaterial entwickelt, das den herkömmlichen Produkten in den mechanischen und chemischen Qualitäten ebenbürtig und bei der Flammwidrigkeit sogar deutlich überlegen ist. Das Mantelmaterial PUR-Medoxprotect-S ist halogenfrei und im Vergleich zu den gängigen Materialien schwerer zu entflammen und selbstverlöschend. Diese REACH- und RoHS-konformen Leitungen bestehen auch den sehr anspruchsvollen Cable-Flame-Test nach UL1581 (Underwriters Laboratories/USA – Zertifizierungsunternehmen für Produktsicherheit). Im Gegensatz zu konventionellen PVC-Kabeln enthält das neue Nexans-Kabel keines der unerwünschten Elemente Chlor oder Brom und Fluor. Dies bietet im Brandfall zahlreiche Vorteile, weil bei halogenfreien Materialien deutlich weniger Rauch entsteht. Auch werden keine korrosiven, schädlichen Gase wie etwa bei brennenden PVC-Kabeln freigesetzt. Dabei setzt PVC gefährlichen Chlorwasserstoff frei, der Augen und Atemwege reizt. Das Gas verbindet sich mit Feuchtigkeit oder Löschwasser zu Salzsäure und verursacht Korrosionsschäden an Maschinen, Industrierobotern, Gebäuden und elektrischen Einrichtungen.

Die vorerst für den Einsatz im Maschinenbau und für Fertigungseinrichtungen konzi-

pierte Mantelmischung wurde im Nexans Research-Center Nürnberg entwickelt und hergestellt. In umfangreichen Prüferien wurde die Beständigkeit des Materials gegenüber Ölen und Chemikalien, extremen Temperaturen und starker mechanischer Dauerbeanspruchung ermittelt, um es so für starke Beanspruchungen, wie sie etwa in Schleppketten auftreten, zu qualifizieren. Erster Einsatz findet im Werk Nürnberg statt. Dort ist man auf Leitungen für den Einsatz in der Industrieautomatisierung, im Schienenverkehr und im Automobil spezialisiert.

Die Prüfanlagen des Research-Centers erlauben eine besonders realistische Simulation der Bewegungsabläufe, denen Automatisie-



Im Elektronenrastermikroskop: Die Oberfläche von PUR-Medoxprotect-S in 5000facher Vergrößerung.

rungsleitungen in der Praxis oft mehr als zehn Millionen Mal standhalten müssen. Dazu werden auf einer Fläche von 240 Quadratmetern diverse Biege-, Streck- und Drehbewegungen nachgestellt, wie sie Energiezuführungs- und Datenleitungen beispielsweise in der Automobilindustrie, der Elektronikfertigung oder der Lagertechnik erfahren. Dabei werden nicht nur die elektrischen Eigenschaften gemessen, sondern auch die Isolationsmaterialien ausgiebig getestet. Thermoplastische Kunststoffe, die einzelne Adern isolieren oder das Kabel umhüllen, haben zum Beispiel entscheidenden Einfluss auf die Flexibilität und Belastbarkeit der Leitungen und ihr Verhalten bei extremen Klimabedingungen.

## Geprüft: Biegen, Dehnen, Strecken und Brennen

Unter der Projektleitung von Anette Lipp, Projektverantwortliche des Nexans Forschungslabors, entwickelten die Experten in Nürnberg nicht nur die neuartige Mantelmischung, sondern unterzogen sie auch den erforderlichen Festigkeits-, Dehnungs-, Alterungs- und Temperaturtests. Egal ob in der Rollbiegeprüfung oder in der Schleppkette – die Mantelmischung steht den herkömmlichen Materialien in nichts nach. Eine Besonderheit: Neben gleichartigem Gleitverhalten und Medienbeständigkeit zeichnet



**PUR-Medoxprotect-S von Nexans ist ein neues Mantelmaterial, das schwerer zu entflammen und selbstverlöschend ist.**

sie sich auch durch deutlich verbesserte Eigenschaften bei Minusgraden gegenüber verbesserten konventionellen Polyurethan-Mischungen aus. Im Kälteschlag erreicht das Produkt -35 statt -30 °C.

## Das Brandverhalten umfangreich getestet

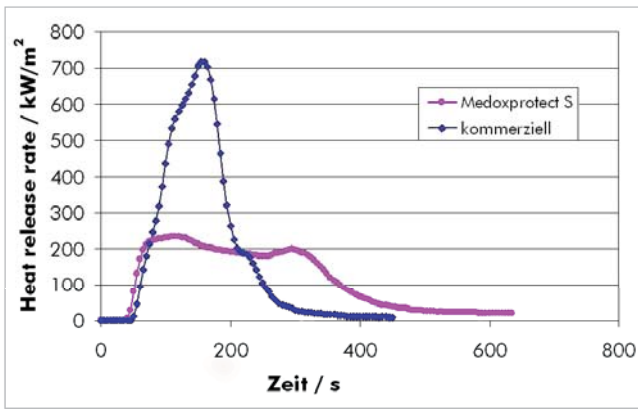
Im umfangreich ausgestatteten Brandlabor von Nexans werden die Kabelmaterialien sowie die einzelnen Kabel und Leitungen auch auf ihr Brandverhalten nach diversen Richtlinien getestet, wie UL, CSA, EN, IEC, VDE, BS. Die Verfahren zur Untersuchung des Brandverhaltens sind vielfältig. Sie reichen vom Materialtest im sogenannten Cone-Calorimeter über Einzeladertests bis hin zu Bündelbrand-Prüfungen, bei welchen neben der Wärme- auch die Rauchentwicklung gemessen wird. Zusätzlich werden auch Prüfungen des Isolationserhalts nach unterschiedlichen Standards durchgeführt. Nachdem die zahlreichen Brandtests erfolgreich abgeschlossen wurden, hat das Unterneh-



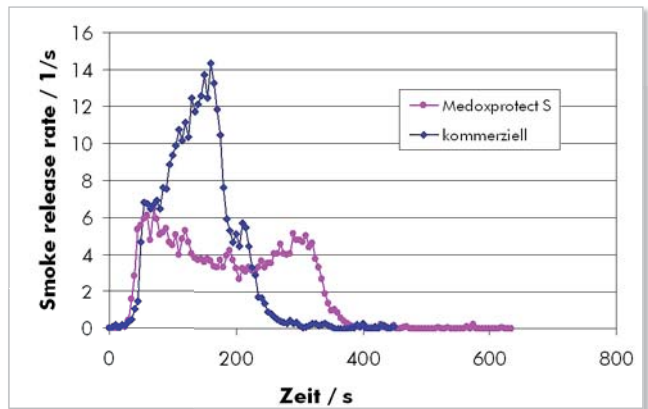
**Im Cone-Calorimeter von Nexans Nürnberg hat die neue Kabelmantelmischung PUR-Medoxprotect-S ihre Feuerprobe bestanden.**

men festgestellt, dass die neue Kabelmantelmischung in der Kombination der Flammwidrigkeit und der mechanischen Eigenschaften die auf dem Markt befindlichen Compounds deutlich übertrifft. Aufgrund dieser Vorteile hat sich Nexans entschlossen, PUR-Medoxprotect-S serienmäßig einzusetzen.

Den ersten Einsatz wird es bei Sensorleitungen finden, die bei Werkzeugmaschi- ➤



PUR-Medoxprotect-S: Das neue Mantematerial von Nexans sorgt für eine wesentlich geringere Rauchentwicklung im Brandfall.



PUR-Medoxprotect-S: Die maximale Wärmeentwicklung liegt rund 70 % niedriger als bei herkömmlichen Materialien; Rauch etwa 50 % weniger.

### Brandtests Adern/Leitungen nach UL 1581

	Prüfrichtung	Dauer s	Pause s	Baumwolle Entzünden	Nachbrennen s	Indikator verbrannt %	Länge verkohlt mm	Brennengeschwindigkeit mm/min	Flammenhöhe mm	Leistung W
Cable flame test	vertikal	3 x 60	30	nein	< 60	< 25			125	500
VW1	vertikal	5 x 15	>15 (Flamme aus)	nein	< 60	< 25			125	500
FT1	vertikal	5 x 15	15	-	< 60	< 25			125	500
FT2	horizontal	1 x 30		nein			< 100		125	500
Horizontal	horizontal	1 x 30		nein				< 25	50	225

nen und Produktionsanlagen in kritischen Umgebungsbedingungen, bei mechanischer Belastung sowie Kontakt zu Ölen und Kühl- und Schmiermitteln zum Einsatz kommen. Üblicherweise werden derartige Leitungen in sehr kleinen Dimensionen produziert. Die besondere Herausforderung an die Flammwidrigkeit hierbei: „Je kleiner der Durchmesser der Leitung, desto schwieriger ist das Bestehen von Brandprüfungen“, so Horst Messerer, Produktmanager Automatisierungstechnik bei Nexans Nürnberg.

### Eine Investition die sich lohnt

Ein Maßstab für die Flammwidrigkeit von Polymerwerkstoffen ist der Oxygen Index (OI), der der Sauerstoffkonzentration entspricht, bei der ein brennender Prüfkörper gerade noch nicht verlöscht. Daraus folgt, dass ein Material mit einem OI <20 an der Atmosphäre im Brandfall nicht mehr selbst verlöscht (ISO 4589). Bei einem OI von 33 Prozent und einer Brandlast von nur 27 MJ/kg erzielt das Nexans-Kabel deutlich bessere Werte – ein Umstand, der im Ernstfall eines Brandes entscheidend sein kann.

Während konventionelle Mantelmaterialien unter Feuereinwirkung in kurzer Zeit viel Energie und Rauch freisetzen, brennt PUR-Medoxprotect-S bedeutend langsamer und ist selbstverlöschend: Falls es einem Brand

### Richtlinien und Verordnungen

- ▶ Die RoHS-Richtlinie (Restriction of certain Hazardous Substances) der Europäischen Union (EU) regelt die Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe. Sie verbietet seit Juli 2006 die Verwendung bestimmter Stoffe in elektrischen und elektronischen Geräten.
- ▶ REACH - Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals steht für eine EG-Verordnung zur Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals (Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien).
- ▶ UL – Underwriters Laboratories (USA) - Zertifizierungsunternehmen für Produktsicherheit

SERVICE & SUPPORT

### Rauchentwicklung im Vergleich

	PUR-Medoxprotect-S	Kommerzielles Compound
OI*, %	33	25
Brandlast, MJ/kg	27	31
Flammwidrigkeit	++	+
Toxizität	++	+
Rauchdichte	++	+

++ = sehr gut + = gut \*Oxygen Index – Sauerstoff-Index  
Besonders deutlich fielen die Materialtests zugunsten von PUR-Medoxprotect-S im Cone-Calorimeter aus, bei dem die Hitze- und Rauchentwicklung während eines Brandes gemessen wurde.

ausgesetzt ist, entwickelt es in den ersten drei Minuten vergleichsweise wenig Rauch und Hitze. So bleiben Fluchtwege in dieser wichtigen Zeitspanne besser sichtbar und erreichbar. Andere Eigenschaften der Nexans-Mantelmischung, etwa seine Isolierwirkung, Gleitfähigkeit, Flexibilität und die Resistenz gegenüber Fetten, Ölen oder Wasser, sind vergleichbar mit dem üblichen Polyurethan. Horst Messerer: „Insgesamt lohnt sich für die Kunden die Investition in das neue Mantelmaterial. Neben den gleichwertigen mechanischen und chemischen Qualitäten konnten wir vor allem die Brandeigenschaften verbessern.“ Der Wechsel auf die Mischung PUR-Medoxprotect-S, die zahlreiche Sicherheitsvorteile für den Alltagsbetrieb bietet, zahlt sich nach Auffassung des Produktmanagers auch wirtschaftlich aus: „Im Hinblick auf die nur bis zu fünf Prozent höheren Beschaffungskosten lohnt sich auf alle Fälle diese Investition in ein sicheres Arbeitsumfeld.“ (in)

Nexans Deutschland Industries  
Tel. +49(0)2166 270

[www.elektrotechnik.de](http://www.elektrotechnik.de)  
Mehr Infos zu Nexans  
InfoClick 301558